

## **ХРИЗОТОП – СТАБИЛИЗИРУЮЩАЯ ДОБАВКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА**

В настоящее время щебеночно-мастичные асфальтобетонные (ЩМА) смеси завоевали рынок и успешно применяются при строительстве дорог с большими интенсивностью движения и нагрузкой. Преимущества этих смесей по сравнению с обычным асфальтобетоном очевидны по всем параметрам: это устойчивость к процессам трещинообразования и колееобразования, высокая прочность, долговечность, меньшая толщина устраиваемого слоя покрытия.

Основное отличие ЩМА от обычных асфальтобетонов заключается в его жесткой каркасной структуре в слое покрытия. Такая структура обеспечивает передачу нагрузки с поверхности в нижележащие слои через непосредственно контактирующие друг с другом отдельные крупные частицы каменного материала. Тем самым достигается существенное снижение деформаций слоя покрытия как в продольном, так и в поперечном направлениях. В ЩМА основную структуру составляет крупный щебень, а мелкий служит только для образования мастики, заполняющей межкаменное пространство в щебеночном каркасе. При этом объем незаполненного пространства составляет не более 3–5 %.

Щебеночно-мастичный асфальтобетон обладает высокой износостойкостью к истирающему действию шипованных шин и высоким коэффициентом сцепления.

Долговечность данного покрытия объясняется наличием довольно большого процента связующей мастики, которая препятствует проникновению влаги внутрь слоя.

Во всем мире ЩМА признан наиболее эффективным средством борьбы с образованием колеи. Кроме того, покрытия из щебеночно-мастичного асфальтобетона более шероховатые, чем обычные, что позволяет снизить скольжение, аквапланирование, уменьшить количество брызг. Служит щебеночно-мастичное покрытие в 1,5–2 раза дольше обычного. ЩМА позволяют заметно увеличить межремонтный период, успешно применяются для устройства верхних слоев дорожных покрытий на отечественных автомагистралях и в отличие от обычных асфальтобетонов не требуют поверхностной обработки.

### Состав смеси ЦМА и асфальтобетона марки «Б»

Материал	Содержание в смеси, % по массе.	
	ЦМА	Асфальт марки «Б»
Щебень фракции 5-10	53	-
Щебень фракции 10-15	19	-
Щебень фракции 5-20	-	45
Песок из отсеков дробления	14	43
Минеральный порошок	14	12
Битум (сверх 100 % минеральной части)	6,4	5,0
Стабилизирующая добавка	0,4	-

Как видно из таблицы, при приготовлении ЦМА смеси (ЦМАС) используется щебень более узких фракций и в большем количестве, чем при приготовлении других марок асфальта, кроме того, рецептура ЦМА смеси подразумевает большее по сравнению с асфальтами других марок количество битума и минерального порошка за счет снижения количества песка. Такой состав смеси позволяет добиться заполнения пор между крупными зернами щебня более мелкими зернами за счет точного соотношения зерен различных узких фракций. Мелкий минеральный порошок и песок, смешиваясь с битумом, образуют «мастику», заполняющую оставшиеся поры и повышающую общую прочность готового покрытия. Таким образом обеспечиваются повышенные прочность, водостойкость, морозостойкость готового покрытия, но возникает проблема стекания «мастики» при транспортировке и укладке смеси в покрытие, что приводит к дефектам и браку готового покрытия. Чтобы предотвратить стекание битума из смеси, в состав ЦМАС необходимо вводить дополнительный компонент – стабилизирующую добавку. Стабилизирующие добавки представляют собой волокна, которые, распределяясь в смеси, армируют битум, не позволяя ему стекать. На родине технологии ЦМА, в Германии, были разработаны стабилизирующие добавки на основе целлюлозного волокна. Эти добавки хорошо зарекомендовали себя на протяжении длительного времени их использования, но у них имеются и недостатки: целлюлозное волокно обгорает при превышении температуры в смесителе, истирается при длительном перемешивании, подвержено воздействию влаги и микроорганизмов.

Для того чтобы избежать перечисленных недостатков, в России был разработан новый продукт – гранулированный стабилизатор «Хризотоп» на основе природного хризотилового волокна. Эта стабилизирующая добавка прошла многочисленные лабораторные и промышленные испытания. Высокое качество продукции подтверждали выводы специалистов ОАО «СОЮЗДОРНИИ» (г. Москва) и заключение об опытно-промышлен-

ном применении, выданное ООО «Строительная лаборатория» (г. Томск). В комплект разрешающей документации входит санитарно-эпидемиологическое заключение, другие сертификаты, обосновывающие применение нового безопасного материала [1].

В нашей стране работы по использованию хризотила начались в 2002 г. По заказу Дорожного департамента Ханты-Мансийского автономного округа институт «НИИпроектасбест» выполнил научно-исследовательскую работу по подбору марки хризотилового волокна и выбору технологии получения хризотиловых гранул для их использования в качестве стабилизирующей добавки при приготовлении ЦМАС [1].

В 2003 г. состоялись испытания опытной партии на двух асфальтобетонных заводах: на АБЗ СУ-909 в г. Нижневартовске и на АБЗ ЗАО «Автодорстрой» в поселке Ульт-Ягун в районе Сургута. Приготовленная смесь была уложена в дорожное покрытие десяти километров автодорог. Лабораторные испытания при подборе состава смеси и результаты контроля качества щебеночно-мастичного асфальтобетона уложенных слоев покрытия подтвердили соответствие качества ЦМАС требованиям ГОСТ 31015-2002 [2].

В 2004 г. нами было разработано, изготовлено и смонтировано оборудование для производства гранулированной добавки. В ходе работ были учтены пожелания дорожников – заменено связующее вещество гранул, в их состав введен другой тип хризотилового волокна, диаметр гранул был уменьшен до 5 мм. Последующие испытания подтвердили эффективность этих мероприятий. Усовершенствованная стабилизирующая добавка после успешной производственной апробации на базе ЗАО «Мелиострой» в Свердловской области получила название гранулированный стабилизатор «Хризотоп». Продукт имеет насыпную плотность не более  $950 \text{ кг/м}^3$ , содержание связующего вещества составляет 9 %. Гранулы добавки разрушаются в барабане асфальтобетонного завода при сухом смешивании не более чем за 10 с [1].

В строительный сезон 2005 г. стабилизатор широко применялся в дорожном строительстве Свердловской области и Ханты-Мансийского автономного округа. В Свердловской области с его помощью были отремонтированы покрытия более чем двадцати километров территориальных и городских автомобильных дорог, в том числе проезжая часть путепроводов в городе Екатеринбурге. Контрольные пробы слоев дорожного покрытия не выявили отклонений качественных показателей от требований нормативно-технической документации. Проверку проводили специалисты Лаборатории контроля качества Свердловского областного государственного учреждения «Управление автомобильных дорог» и Лаборатории испытания материалов Автомобильно-дорожного института Уральского государственного лесотехнического университета [1].

В 2006 г. объемы поставок «Хризотопа» предприятиям дорожного хозяйства составили более 130 т. При отправке заказчику он упаковывается в пропиленовые мешки по 30 кг или в мягкие контейнеры (МКР) по 700-800 кг. Постепенно «Хризотоп» завоевывает популярность и в соседних со Свердловской областью регионах. И это не удивительно, так как преимущества «Хризотопа» очевидны. Расход гранулированного стабилизатора при приготовлении ЩМА составляет от 0,30 до 0,35 % от массы минеральной смеси. Он очень удобен в применении: легко дозируется, смешивается, имеет однородную структуру, не подвержен комкообразованию. По сравнению со стабилизирующими добавками из целлюлозы «Хризотоп» не измельчается в пыль при длительном сухом смешивании, даже более того – распадается на отдельные тонкие волокна, улучшающие его собственные армирующие свойства. Хризотиловые волокна стабилизирующей добавки обладают высокой прочностью на разрыв и завидной термостойкостью, позволяющей выдерживать температуру до 700 °С. Среди других положительных качеств «Хризотопа» отметим неприхотливость в хранении – он не подвержен деструктивному воздействию плесени, грибков и грызунов. И самое главное, «Хризотоп» почти на 20 % дешевле любых зарубежных аналогов [1].

Наши исследования позволяют сделать заключение, что устройство дорожных покрытий из щебеночно-мастичного асфальтобетона со стабилизирующей добавкой «Хризотоп» может найти широкое применение на автомобильных дорогах России.

#### Библиографический список

1. Бугров С.В., Булдаков С.И. Хризотоп: путь к совершенству ЩМАС // Дороги и мосты / Доркомстрой. М., 2006. Вып. 10 (16). С. 46 – 47.
2. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичный. М., 2002.